

published on August 28, 2002

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-241784

(P2002-241784A)

(43)公開日 平成14年8月28日 (2002.8.28)

(51)Int.Cl.'

C 11 C 3/00  
A 21 D 2/16  
2/36  
13/08  
A 23 C 11/04

識別記号

F I

C 11 C 3/00  
A 21 D 2/16  
2/36  
13/08  
A 23 C 11/04

テマコード(参考)

4 B 0 0 1  
4 B 0 1 4  
4 B 0 1 8  
4 B 0 2 0  
4 B 0 2 3

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2001-37997(P2001-37997)

(22)出願日

平成13年2月15日 (2001.2.15)

(71)出願人 000000387

旭電化工業株式会社

東京都荒川区東尾久7丁目2番35号

(72)発明者 植 和文

東京都荒川区東尾久7丁目2番35号 旭電  
化工業株式会社内

(72)発明者 杉山 宏

東京都荒川区東尾久7丁目2番35号 旭電  
化工業株式会社内

(74)代理人 100076532

弁理士 羽鳥 修

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 βグルカン含有油脂組成物

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 優れた生体調節機能性を有するβグルカンを、食味、食感の低下等なしに供することのできるβグルカン含有油脂組成物を提供する。

【解決手段】 大麦又はオーツ麦であるイネ科植物から抽出された1-2, 1-3, 1-4, 1-6-β-D-グルコピラノース、結合を2種以上有するβグルカンを含有するβグルカン含有油脂組成物。また該βグルカン含有油脂組成物を含有するベーカリー製品、製菓類、生活習慣病予防作用を有する食品。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 イネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンを含有することを特徴とする $\beta$ グルカン含有油脂組成物。

【請求項2】 1-2, 1-3, 1-4, 1-6- $\beta$ -D-グルコピラノース結合を少なくとも2種類以上有する $\beta$ グルカンを含有する請求項1記載の $\beta$ グルカン含有油脂組成物。

【請求項3】 1-3, 1-4- $\beta$ -D-グルコピラノース結合よりなる $\beta$ グルカンを含有する請求項2記載の $\beta$ グルカン含有油脂組成物。

【請求項4】 上記イネ科植物が、大麦又はオーツ麦である請求項1～3の何れかに記載の $\beta$ グルカン含有油脂組成物。

【請求項5】  $\beta$ グルカン含有量が、該 $\beta$ グルカン以外の全組成物100重量部に対して0.01～500重量部である請求項1～4の何れかに記載の $\beta$ グルカン含有油脂組成物。

【請求項6】 請求項1～5の何れかに記載の $\beta$ グルカン含有油脂組成物を含有する食品。

【請求項7】 請求項1～5の何れかに記載の $\beta$ グルカン含有油脂組成物を含有するベーカリー製品。

【請求項8】 請求項1～5の何れかに記載の $\beta$ グルカン含有油脂組成物を含有する製菓類。

【請求項9】 請求項1～5の何れかに記載の $\beta$ グルカン含有油脂組成物を含有する生活習慣病予防作用を有する食品。

【請求項10】 請求項1～5の何れかに記載の $\beta$ グルカン含有油脂組成物を含有する生活習慣病予防作用を有する医薬品。

【請求項11】 請求項1～5の何れかに記載の $\beta$ グルカン含有油脂組成物を含有する米・小麦・トウモロコシ・大豆加工品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、イネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物に関し、詳しくは、油脂中に均一に分散し、該油脂を食品等に使用することにより、生体調節機能を有する $\beta$ グルカンを容易に供給することができ、更に、食品全体に均一に分散し、食味、食感等が向上し、風味発現等の向上効果を有する食用油脂組成物に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 $\beta$ グルカンは、近年その優れた生体調節機能性、例えば、脂質代謝改善作用、整腸作用、血糖値上昇抑制等が解析され、利用が注目されている素材である。このような素材を加工食品にて広く利用することは、加工食品の機能性増強（高付加価値化）に寄与するのみならず、広く国民の健康維持への貢献が期待され、極めて有用なことである。 $\beta$ グルカンは、イネ科植物に含まれているが、この

イネ科植物由來の $\beta$ グルカンは、例えば、大麦やオーツ麦では、主に種子の胚乳細胞壁を構成する成分でほぼ全体に分布している。その含有量は、大麦粉では、部位や種によって差はあるが、概ね3～10重量%である。構造は、1-3, 1-4- $\beta$ -D-グルコピラノース結合を主成分とするグルコースの重合体である。

【0003】このような $\beta$ グルカンを添加あるいは増強した加工食品を製造する場合、例えば、大麦 $\beta$ グルカンを添加・増強した食品の製造では、1) 大麦粒や大麦粉を添加するという方法、2) 大麦糠、大麦粒から抽出した $\beta$ グルカンをそのまま添加する方法が考えられる。

1) の方法では、従来の菓子製造過程で用いられる小麦粉を主成分とする生地原料に大麦粒や大麦粉を添加することにより比較的簡単に $\beta$ グルカンを増強することが可能であるが、 $\beta$ グルカンの含有量は、添加した大麦粒や粉の10重量%程度であり、食品全体として $\beta$ グルカンの増強する量が制限されること、大麦粒や粉による食味、食感の低下や焼けムラ等の製品価値の低下等の問題点が多い。また、 $\beta$ グルカン及びその他の機能性成分が多く含まれる大麦糠を添加することも考えられるが、糠は、大麦粒や大麦粉を配合する以上に、食味、食感の低下や焼けムラ等の製品価値の低下を招き問題点が多い。また、油脂等の液状物質に添加する場合、大麦粒、大麦粉、大麦糠は、均一に混合、分散させることは難しく、これらを配合し食用油脂組成物として使用することは非常に困難である。

【0004】これに対して、2) の抽出した $\beta$ グルカンの利用では、加工食品において $\beta$ グルカンの含有量を任意に調節できる利点があり有用である。しかし、大麦 $\beta$ グルカンは吸水性が大きく、例えば、小麦粉を主成分とする生地原料にそのまま添加し、水を加えて混捏すると、 $\beta$ グルカンがダマになり、生地全体の中で不均一化を引き起こし、食味食感の低下、品質の低下につながるという問題点が発生する。また、予め水に溶解してから生地原料（主に粉体）に添加することで比較的均一に分散した $\beta$ グルカン含有食品を得ることができると、溶解されるのに時間がかかるのと同時に水溶液は粘性を呈し、均一な水溶液を得るのが容易ではなく、製造現場では作業性を損ない実際的ではないという欠点があった。

そこで、大麦を始めイネ科由來の $\beta$ グルカンを含有する抽出物を添加した食品を製造するにあたり、 $\beta$ グルカンを均一に分散でき、かつ簡便に同加工食品を製造する方法が、あるいは、そのようなイネ科植物由來 $\beta$ グルカン材料の開発が待たれていた。

【0005】従って、本発明の目的は、優れた生体調節機能性を有する $\beta$ グルカンを、食味、食感の低下等がなく、供することのできる $\beta$ グルカン含有油脂組成物を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意研究

を重ねた結果、イネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンを使用し、これらを油脂又は油脂組成物中に分散、混合させることにより、食味、食感等を低下させることなく、 $\beta$ グルカンを供することのできる食品が容易に得られることを見出し、本発明を完成させるに至った。

【0007】すなわち、本発明は、イネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンを含有することを特徴とする $\beta$ グルカン含有油脂組成物を提供するものである。

【0008】また、本発明は、1-2、1-3、1-4、1-6- $\beta$ -D-グルコビラノース結合を少なくとも2種類以上有する $\beta$ グルカンを含有する上記 $\beta$ グルカン含有油脂組成物を提供するものである。

【0009】また、本発明は、1-3、1-4- $\beta$ -D-グルコビラノース結合よりなる $\beta$ グルカンを含有する上記 $\beta$ グルカン含有油脂組成物を提供するものである。

【0010】更に、本発明は、イネ科植物が、大麦又はオーツ麦である上記 $\beta$ グルカン含有油脂組成物を提供するものである。

【0011】また、本発明は、 $\beta$ グルカン含有量が、該 $\beta$ グルカン以外の全組成物100重量部に対して0.01~500重量部である上記 $\beta$ グルカン含有油脂組成物を提供するものである。

【0012】更に、本発明は、上記 $\beta$ グルカン含有油脂組成物を含有する食品、ペーカリー製品、製菓類、生活習慣病予防作用を有する食品、生活習慣病予防作用を有する医薬品及び米・小麦・トウモロコシ・大豆加工品を提供するものである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。

【0014】本発明の油脂組成物に用いられるイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンは、その抽出方法に特に制限はなく、抽出原料となるイネ科植物に、抽出溶媒を添加し抽出すればよい。また、固液分離された場合の抽出液そのもの、あるいは、抽出液より公知の方法で抽出された $\beta$ グルカンを濃縮した液体や固体状のもの、あるいは、抽出液より公知の方法で精製し純度を上げた液体や固体状のもの等、いずれの製造方法で得たものでも、いずれの形態のものでも、いずれの純度のものでも使用可能である。もちろん $\beta$ グルカン以外の抽出された成分が混合していても何ら問題はない。本発明では、これらを全てイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンという。

【0015】イネ科植物の例としては、米類、小麦類、トウモロコシ類、モロコシ類、ヒエ類、アワ類、キビ類、大麦類、オーツ麦類（カラス麦類）、ライ麦類等の穀類を挙げることができる。抽出には、植物全体を原料とできるが、 $\beta$ グルカンの含有量の比較的高い種子を用いるのが好ましい。全体を粉碎したもの（全粒粉）をはじめ、穀類の精製工程で得られる糠、フスマ、麦芽、胚芽、胚乳部位のいずれを用いてもよい。好ましくは大麦類やオーツ麦類の全粒粉や穀粒を外周部よりと搗精した

胚乳部分やその際発生する糠、米糠、小麦やトウモロコシ類のフスマや胚芽等であり、更に好ましくは大麦類やオーツ麦類の全粒粉や穀粒を外周部より搗精した胚乳部分やその際発生する糠である。

【0016】また、本発明のイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンは、1-2- $\beta$ -D-グルコビラノース結合、1-3- $\beta$ -D-グルコビラノース結合、1-4- $\beta$ -D-グルコビラノース結合を少なくとも2種類以上有する $\beta$ グルカンが好ましく、1-3、1-4- $\beta$ -D-グルコビラノース結合よりなる $\beta$ グルカンを含有することが好ましい。

【0017】更に、本発明に係る $\beta$ グルカンのイネ科植物からの抽出方法を説明すると、本発明に係る $\beta$ グルカンは、水溶性高分子として水溶液として溶解させることができ、例えばイネ科植物の穀類粉末に水、温水、熱水あるいは塩溶液、更には酸、アルカリ性の水溶液、有機溶媒等を用いて、対粉2~100倍量の溶媒にて任意の時間、任意の温度で抽出することができる。更に抽出液を固液分離して $\beta$ グルカンを得ることができる。これらの中でも、水、温水又は熱水で抽出された $\beta$ グルカンが好ましく、温度80°C以下4°C以上の温水で抽出された $\beta$ グルカンがより好ましい。更に抽出時に抽出促進剤等を加えてよい。

【0018】具体的には、大麦から高分子量の $\beta$ グルカンを得る方法としては、例えば、多ろう質大麦を原料とし、水抽出により製造する方法（特公平4-11197号公報）、あるいは、大麦、オーツ麦を原料として、アルカリ抽出、中和、アルコール沈殿により、重量平均分子量10万~100万の $\beta$ グルカンを得る方法（特公平6-83652号公報）、搗精歩留まり82%以下の大麦糠類を原料として、80~90°Cの热水にて $\beta$ グルカンを抽出する方法（特開平11-225706号公報）等で得られた $\beta$ グルカン、またこれらの製造方法で得られた $\beta$ グルカンを更に公知の方法で低分子化 $\beta$ グルカンとしたもの。例えば低分子化の方法としては、公知である多糖類の加水分解反応のいずれもが利用可能である。例えば、水溶性多糖類は、酸存在下に加圧加熱により加水分解することが知られており、これをを利用して低分子化することができる。また、酵素による加水分解反応を利用した低分子化も有効で、酵素としては、1-3- $\beta$ グルカナーゼ等を用いることができる。更にまた、WO98/13056号公報、特願2000-287920号等の方法により、原料穀物から直接抽出して得た $\beta$ グルカンも用いることができる。また、特願2000-295660号に記載の抽出促進剤等を使用してもよい。

【0019】本発明に用いられるイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンは、高分子体で、いずれの平均重量分子量を持つ $\beta$ グルカンも使用可能であるが、分子量の低下と共に油脂との相和性がよくなるため、分子量300万

以下、好ましくは50万以下、更に好ましくは10万以下のものがよい。抽出された $\beta$ グルカンは、油脂との相和性が良くなるように、公知の方法で低分子化してもよく、直接低分子量の $\beta$ グルカンを抽出してもよい。

【0020】本発明において、イネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンを分散させる油脂又は油脂組成物は、食用に供することができれば特に制限されない。例えば、米油、菜種油、大豆油、綿実油、バーム油、バーム核油、ヤシ油、オリーブ油、魚油、牛脂、豚脂、カカオ脂、あるいはそれらを必要に応じ加工した硬化油、微水添油、異性化水添油、エステル交換油、分別油又はこれらの2種以上の加工を行なった油、並びにこれらの油脂の2種以上を混合した油脂等の何れも使用可能である。更に、これらの食用油脂の乳化物（W/O乳化物、あるいはO/W乳化物、更には、O/W/O乳化物、W/O/Wの2重乳化物、又はそれ以上の高次乳化構造のエマルジョンを含む）や懸濁物等、油脂を分散媒又は分散質とする分散系を使用することができる（以下、本明細書中では該分散系も油脂とする）。

【0021】イネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンの油脂への添加方法は、 $\beta$ グルカンの形態には特に制限はなく、そのまま、あるいは、それらを水やその他水溶性の溶媒に溶解させて、油脂に添加することができる。乳化物の場合、既に乳化している油脂に $\beta$ グルカンを分散させることも、乳化時に $\beta$ グルカンを分散させることもできる。なお、液状油でも固体脂であっても支障なく例外なく実施できる。

【0022】本発明のイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物は、油脂又は油脂組成物にイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンを添加後、混合させて得ることができる。混合させる手段は特に限定されず、ミキサー等の混合器を用いることができる。特にイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンを油脂あるいは油脂組成物と混合し50°C以上に一定時間、好ましくは5分以上6時間以下、更に好ましくは10分以上2時間以下保持することにより、イネ科植物由来の $\beta$ グルカンを均一に、また、イネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンが十分に油脂と相和した油脂組成物を得ることができ、しかも、油脂と十分に相和したイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンを用いて製造された食品では、イネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンを直接添加する場合に比較して該イネ科植物由来の $\beta$ グルカンが食品全体に均一に分散し、結果として、食味食感を減じることなく、意外にも乳化剤の使用に起因した風味抑制を緩和する作用のあることや食品の風味発現の向上効果等の効果が著しい。

【0023】また、エマルジョンのように、油相と水相とからなる場合は、イネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンを油相、水相いずれに添加することも可能であるが、まず、油相にイネ科植物由来の抽出成分を完全に分散させた後、混合するほうが、イネ科植物から抽出された $\beta$

グルカンが油脂と良好に相和し、かつ均質な油脂組成物となり、イネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物が短時間で得られ好ましい。

【0024】また、油中水型エマルジョン又はこれを可塑化したもの等の場合は、上述のように油脂にイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンを添加してから乳化させることができると他、乳化時に $\beta$ グルカンを添加することも、乳化後に $\beta$ グルカンを添加することも、可塑化の後に添加することもできる。また、固体脂の場合は、必要に応じ適切な方法により軟化あるいは液状化させてイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンを混合することができる。更に、高度に均一な状態でイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンを分散させるためには、粉体状の該 $\beta$ グルカン100重量部に対して10～50重量部の食用油脂を添加し混合させた後、ロール掛けあるいはロール掛けに加えてコンチングを行なうことが望ましい。この際、他の原料の添加や追油等により、得ようとするイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物中の該 $\beta$ グルカン成分含有量を調整することもできる。

【0025】イネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンを油脂に混合させる手段の例を挙げると、各種の混合・混練、攪拌機を用いることができる。例えば、プロペラ型攪拌機、往復回転型攪拌機、オリフィス混合機、かい型攪拌機、攪拌型乳化機（ホモミキサー）、カッターミキサー、コニーダー、コンシェル、サイレントカッター、ジェットミキサー、真空攪拌機、スクリュー型混合機、スタティックミキサー、カッティングミキサー、超音波乳化機、ニーダー、ロール、ハイドロッシャー、バイブルайнミキサー、ユニバーサルミキサー、ピン・マシン、ホモナイザ（高圧均質機）、ボールカッター、リボンミキサー等を挙げることができる。好ましくは品温40°C以上80°C以下で攪拌型乳化機（ホモミキサー）及び、又は、ホモナイザ（高圧均質機）を使用するのが好ましい。イネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物は上記方法で混合攪拌後、そのまま保存もしくは乳化物としても良く、更には、急冷可塑化させてよい。この場合、ポテーター、コンビネーター、バーフェクター、コンプレクター、オンレーター等が使用できるが、品温10°C以下でピン・マシンを使用するのが好ましい。また、反対に油脂を乳化、ポテーター、コンビネーター、バーフェクター、コンプレクター、オンレーター等の急冷可塑化装置を使用した後、イネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンを添加し、上記いずれかの方法でイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物を調製してもよい。

【0026】イネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンの含有量は、本発明の組成物中、該 $\beta$ グルカン以外の全組成物100重量部に対して0.01～500重量部、好ましくは0.1～150重量部、更に好ましくは1～10重量部であることが好ましい。イネ科植物から抽出さ

れた $\beta$ グルカンが0.01重量部未満であると、最終製品での該 $\beta$ グルカンの機能性効果が得られないおそれがあり、500重量部を超えると、その他の成分の種類に拘わらず粉末状乃至ソボロ状となり、均一にイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンが混合、分散した食用油脂組成物とはならず、最終製品とした時にダマが残り抽出成分の分布が不均一になってしまう傾向が強い。

【0027】なお、イネ科植物から抽出し精製を行わず、抽出液をそのまま、あるいは粉体化、固体化処理のみを行なったものをそのまま使用する場合、該成分中の $\beta$ グルカンの純度は、高純度であればある程良いが、1~100%、好ましくは10~100%、更に好ましくは20~100%がよい。

【0028】また、本発明のイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物には、該組成物中でイネ科植物由来の $\beta$ グルカン成分がダマや固まりになる等の不均一化をよりいっそう抑制するために、乳化剤、ゲル化剤、増粘剤、安定剤等の食品添加物や食品を添加することも可能である。これらは食用であれば特に限定されず、乳化剤としては、例えば、レシチン、脂肪酸モノグリセライド、ソルビタン脂肪酸エステル、プロピレンリコール脂肪酸エステル、シュガーエステル等が挙げられ、増粘剤、安定剤としては、例えば、ブルラン、サイリウム、アラビアガム、ジェランガム、グルコマンナン、グアーガム、キサンタンガム、タマリンドガム、カラギーナン、アルギン酸塩、ファーセルラン、ローカストビーンガム、ベクチン、カードラン及びそれらの低分子化物、澱粉、化工澱粉、各種 $\alpha$ 化デンプン、結晶セルロース、ゼラチン、デキストリン、寒天、デキストラン等が挙げられる。その他、ブドウ糖、果糖、蔗糖、麦芽糖、酵素糖化水飴、乳糖、還元澱粉糖化物、異性化液糖、蔗糖結合水飴、オリゴ糖、還元糖ポリデキストロース、ソルビトール、還元乳糖、トレハロース、キシロース、キシリトール、マルクトール、エリスリトール、マンニトール、フラクトオリゴ糖、大豆オリゴ糖、ガラクトオリゴ糖、乳果オリゴ糖、ラフィノース、ラクチュロース、バラチノースオリゴ糖、ステビア、アスパルテーム等の糖類、リン酸塩（ヘキサメタリン酸、第2リン酸、第1リン酸）、クエン酸のアルカリ金属塩（カリウム、ナトリウム等）等の安定剤、 $\alpha$ -ラクトアルブミンや $\beta$ -ラクトグロブリン、血清アルブミン等のホエイ蛋白質、カゼイン、その他の乳蛋白質、低密度リポ蛋白質、高密度リポ蛋白質、ホスピチン、リベチン、リン糖蛋白質、オボアルブミン、コンアルブミン、オボムコイド等の卵蛋白質、グリアシン、グルテニン、プロラミン、グルテリン等の小麦蛋白質、その他動物性及び植物性蛋白質等の蛋白質、食塩、岩塩、海塩、塩化カリウム等の無機塩類、酢酸、乳酸、グルコン酸等の酸味料、 $\beta$ -カロチン、カラメル、紅麹色素等の着色料、トコフェロール、茶抽出物等の酸化防止剤、全卵、卵黄、卵白、

酵素処理卵等の卵類、強力粉、中力粉、薄力粉等の穀類、大豆粉末等の豆類、水、着香料、乳製品、調味料、pH調整剤、酵素、食品保存料日持ち向上剤、果実、果汁、コーヒー、ナツベースト、香辛料、カカオマス、ココアパウダーを含有させててもよい。これら上記に挙げた添加物の2種以上の併用も可能である。これらの添加剤の添加量は特に限定されず、一般的な量であることができ、本発明の組成物中、例えば、0.01~15重量%である。

【0029】次に、本発明の食品について詳述する。本発明の食品は、上述した本発明のイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物を含有しているものであり、該油脂組成物をもって、従来の油脂の一部又は全部を置換したものである。その態様としては、マーガリン、ショートニング等の油脂食品はもちろん、ベーカリー製品、製菓類、米加工品、小麦加工品、トウモロコシ加工品、大豆加工品、健康食品、薬用食品の他、油脂を含むあらゆる食品が挙げられる。また本発明の食品は、例えば、サラダオイル、揚油、ホイップクリーム等の液状、流動ショートニング等の流動状、あるいは起泡性乳化脂やドレッシング、ファットスプレッド、カスタークリーム、ディップクリーム等のペースト状又はエマルジョン、また、ショートニング、マーガリン、キャンディー、チョコレート、カレールー等の固体状のいずれであっても、これら的一部又は全部を本発明のイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物で置換して、従来と同様の使用態様で用いられるものである。

【0030】次に、本発明のベーカリー製品について詳述する。本発明のベーカリー製品は、上述した本発明のイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物を含有しており、該油脂組成物をもって、従来の油脂の一部又は全部を置換して生地を調製し、該生地を焼成したものである。その態様としては、例えば、パン、パイ、カステラ、スポンジケーキ、バターケーキ、シュー菓子、ワッフル、醸酵菓子等が挙げられる。上記生地を調製する方法は特に限定されず、従来公知の方法で用いられている油脂の一部又は全部を、本発明のイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物で置換することにより行なうことができる。例えば、本発明のベーカリー製品がパンである場合、パン生地の調製においては、小麦粉、水、イースト、砂糖、食塩等の一般的製パン原料と、本発明のイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有食用油脂組成物とを公知の操作と同一の操作に付することによりパン生地を得ることができる。例えば混捏後、本発明のイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物をロールインし、一般的方法に従い、醸酵、成形、焙炉等を行い焼成することができる。同様に例えば、本発明のベーカリー製品が折パイであれば、ロールイン油脂又は練込油脂、練パイであれば、チップ状又はストロー状等の小片油脂、スポンジケーキであれば、起

泡性乳化脂又はケーキ用液状油の一部又は全部を、本発明のイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物で置換して使用することができる。

【0031】このように、ベーカリー製品が焼成工程を伴うものである場合、大麦粒や大麦粉を $\beta$ グルカンの供給源としてそのまま添加、使用する場合はもとより、生地作成後にイネ科植物から抽出した $\beta$ グルカンを、そのまま添加したり、粉体等にそのまま混合後生地作成を行うと、生地中でダマになりやすく、ダマや固まりになった場合は、食品にざらつき感やつぶつぶ感、水分の不均一さ、固さの違いに起因した違和感が発生する。一方、本発明のイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物を利用することによって、イネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンが均一に分散した、ダマや固まりの極めて少ない生地が得られ、焼成した最終製品は、異味を感じないばかりか、ソフトさが大幅に増した食感の良いベーカリー製品となる。

【0032】次に、本発明の製菓類について詳述する。本発明の製菓類は、上述した本発明のイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物を含有しており、該イネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物をもって、従来の油脂の一部又は全部を置換して生地を調製し、該生地を加工したものである。その態様としては、例えば、生地をフライしたスナック、ドーナツ類、蒸した蒸ケーキ、まんじゅう等の蒸菓子類が挙げられる。また、別の態様として、上述した本発明のイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物と、砂糖、香料等とを混合し、必要に応じて固化成形したキャンディー、ガム、チョコレート、打菓子等の他、ラクトアイス等の氷菓も挙げられる。

【0033】製菓類として、風味のみでなく、食味、特に甘味を大切にする製菓類を得たい場合には、ダマがないことが更に重要であって、極僅かなダマでも、直ちに違和感を生じてしまい、商品価値が低下する。本発明のイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカン含有油脂組成物では、すでに $\beta$ グルカン成分が均一になった形で存在しているため、製菓類に後添加、混合する場合でも、最終製品である本発明の製菓類は、含有するイネ科植物から抽出された $\beta$ グルカンが均一に分散し、ダマがなく、また異味の感じることのない良好な風味のものとなる。

【0034】本発明の油脂組成物は、生活習慣病予防作用を有する食品成分を含んだ食品又は医薬品に添加し、その作用を増強するために使用可能である。例えば、血中脂質濃度を適正化する高不飽和脂肪酸(EPA、DHA)、血清コレステロールを調節する植物ステロール、及びそのエステル化物、ジアシルグリセロール、アリノレン酸、 $\alpha$ リノレン酸、ピートファイバー、コーンファイバー、サイリウム種皮、茶ポリフェノール、レシチン、血圧降下に有効なかつお節ペプチド、イワシペプチド、カゼインドекアベプチド、大豆分離蛋白質等、腸内

環境を改善して整腸作用に働く乳酸菌、グルコン酸、オリゴ糖、各種食物繊維等を含む食品や医薬品である。その他、健康機能性を有することが知られている、クロレラ、スピルリナ、プロポリス、キチン、キトサン、核酸、靈芝、アガリクス、銀杏葉エキス、らかん果、ウコン、ガルシニア、アップルファイバー、ギムネマ、コラーゲン、ブルーベリー、アロエ、ノコギリヤシ、植物発酵酵素、大豆イソフラボン、葉綠素、ローヤルゼリー、高麗人参、ブルーン、カモミール、タイム、セージ、ペーミント、レモンバーム、マロウ、オレガノ、キャットニップティー、ヤロー、ハイビスカス等のハーブ類を本発明の油脂組成物に添加して生体調節機能性を増強した食品又は医薬品を得ることができる。

【0035】また、本発明の油脂組成物は、米・小麦・トウモロコシ・大豆加工品に添加して、機能性を付与、増強することができる。例えば、米飯類(冷凍米飯・無菌米飯)；ピーフン、あられ、せんべい等の米加工品；上記に挙げたベーカリー製品、製菓類の他、パスタ、ソバ、うどん、ほうとう、中華麺等の麺類；その他小麦加工品；朝食シリアル、コーンフレークのようなトウモロコシ加工品；豆腐や豆乳、豆乳飲料、湯葉、油揚げ、厚揚げ、がんもどき、あん、みそ等の大豆加工食品が挙げられる。また、その他、牛乳、加工乳、ヨーグルト、乳清飲料、乳酸菌飲料；バター、チーズ等の乳製品；ようかん。最中、餡のような和菓子類；ボタージュスープ、シチュー、カレー等のスープ類；醤油、ソースやたれ、ジャム、トマトケチャップ等の調味料類；ソーゼージのような畜肉加工品；かまぼこ、さつま揚げ等の水産練り製品を始めとするあらゆる食品に添加することができます。

【0036】

【実施例】以下、実施例によって本発明を更に具体的に説明するが、これらは本発明を限定するものではない。なお、「部」及び「%」は特記しない限り重量基準である。

【0037】〔試験例1〕( $\beta$ グルカン含有量の測定)  
 $\beta$ グルカンの分析は、メガザイム社の $\beta$ グルカン測定キットを用いて、McCleary法(酵素法)にて行った。まず、測定サンプルが粉体の場合、500 $\mu\text{m}$ (30メッシュ)のふるいにかけ、水分含量を測定し、その100mgを17mlチューブに取り、50%エタノール溶液を200 $\mu\text{l}$ 加え、分散させた。次に4mlの20mMリン酸緩衝液(pH 6.5)を加え、よく混合した後、煮沸した湯浴中にて1分間加温した。よく混合し、更に2分間、湯浴中にて加熱した。50°Cに冷却後、5分間放置してから、各チューブにリケナーゼ酵素溶液(キットに付属するバイアルを20mlの20mMリン酸緩衝液で希釈、残量は凍結保存)の200 $\mu\text{l}$ (10U)を加え、1時間、50°Cにて反応させた。チューブに200mM酢酸緩衝液(pH 4.0)を、5ml加え

て、静かに混合した。室温に5分間放置し、遠心分離にて上清を得た。100μlを3本のチューブに取り、1本には100μlの50mM酢酸緩衝液(pH4.0)を、他の2本には100μl(0.2U)のβグルコシターゼ溶液(キットに付属するバイアルを20mlの50mM酢酸緩衝液で希釈、残量は凍結保存)を加え、50°Cにて10分間、反応させた。3mlのグルコースオキシターゼ/ペルオキシターゼ溶液を加えて、50°Cにて20分間反応させ、各サンプルの510nmにおける吸光度(EA)を測定した。βグルカン含有量は、次式により求めた。

$$\begin{aligned} \text{【0038】} \beta\text{-glucan (\%, W/W)} &= (EA) \\ &\times (F/W) \times 8.46 \\ F &= (100) / (\text{グルコース } 100 \mu\text{g の吸光度}) \\ W &= \text{算出された無水物重量 (mg)} \end{aligned}$$

【0039】また、測定サンプルがβグルカンを抽出した抽出液(液体)の場合は、以下のように抽出物(固体あるいは粉末)としてから含有量を測定した。すなわち、βグルカン抽出液に2倍量のエタノールを添加しよく混合してから遠心分離にて沈殿を回収し、よく乾燥させ粉碎し、βグルカン抽出物(固体)とした。βグルカン抽出物は、水分含有量を測定後、メガザイム社のβグルカン測定キットを用いて、McCleary法(酵素法)にて分析した。各沈殿サンプル50mgを17mlチューブに取り、50%エタノール溶液を200μl加え、分散させた。その後は上記と同様に測定した。

#### 【0040】〔試験例2〕(分子量の測定)

抽出物の分子量測定は、以下の通りとした。すなわち、抽出物の5mgをチューブに取り、0.5mlの蒸留水を加えて、沸騰水中で溶解させた。0.22μmのフィルターを通してHPLC用のサンプルとした。分離にはHPLCゲル通過カラムであるShodexのパックドカラムKS-805(昭和電工社製)を用い、流速0.6ml/min.、温度50°C、検出にはRI検出器、分離溶媒は水で実施した。分子量マーカーとしてはShodexブルラン標準液P-82(昭和電工社製)を用いて測定した。

【0041】抽出βグルカンが抽出液(液体)の場合は、まず、2倍量のエタノールを加え、-20°Cに冷却して1時間、放置し、沈殿を得た。得られた沈殿の5mgをチューブに取り、以下、抽出物の場合と同様に操作して、分子量を測定した。

#### 【0042】〔製造例1〕(原料及び抽出促進剤の製造)

もち性裸大麦を研削式搗精機により削り、歩留まり82%まで精麥した。このとき発生した糠を糠-1とした。歩留まり82%まで精麥した大麦は、更に研削式搗精機により削り、歩留まり55%まで精麥した。このとき発生した糠を粉碎物-1とした。容器(50L)に水道水20Lを加え、攪拌しながら、15°Cに調温した。これ

に糠-1の6kgを加え、2時間攪拌抽出し、連続遠心機にて固液分離後、上清を凍結乾燥し、抽出促進剤450gを得た。

#### 【0043】〔製造例2〕(βグルカンの製造)

容器(70L)に水道水30Lを加え、攪拌しながら、製造例1で得た抽出促進剤を150g加え、溶解後、粉碎物-1の7.5kgを加えた。2時間、50°Cで攪拌抽出してから連続遠心機にて固液分離後、上清を得た。得られた上清を煮沸し、冷却後に15Lのわずかに粘調なβグルカン液(サンプル1)を得た。試験例1に従い分析の結果、βグルカン含有量は3%であった。試験例2に従い分析の結果、抽出物は分子量9万~1万に検出され、最大ピークは分子量4万であった。なお、試験例1の方法で最大ピークがβグルカンであることを確認した。

#### 【0044】〔製造例3〕(βグルカンの製造)

製造例2と同様に行い、得られたβグルカン液に2倍量のエタノールを加えて沈殿を回収、乾燥させてβグルカン抽出物460g(サンプル2)を得た。試験例1に従い分析の結果、βグルカンの純度は91%であった。試験例2に従い分析の結果、抽出物は分子量20万~1万に検出され、最大ピークは分子量4万であった。なお、試験例1の方法で最大ピークがβグルカンであることを確認した。

#### 【0045】〔製造例4〕(βグルカンの製造)

製造例2と同様に行い、得られたβグルカン液をそのまま凍結乾燥し、βグルカン抽出物580g(サンプル3)を得た。試験例1に従い分析の結果、βグルカンの純度は76%であった。試験例2に従い分析の結果、抽出物は分子量20万~1万に検出され、最大ピークは分子量4万であった。なお、試験例1の方法で最大ピークがβグルカンであることを確認した。

#### 【0046】〔製造例5〕(βグルカンの製造)

容器(70L)に水道水30Lを加え、攪拌しながら、水酸化ナトリウム60gを加えて溶解後、粉碎物-1の7kgを加えた。2時間、30°Cで攪拌抽出してから、塩酸にて中和した。連続遠心機にて固液分離後、上清を得た。得られた上清を煮沸し、15Lの粘調なβグルカン液(サンプル4)を得た。試験例1に従い分析の結果、βグルカン含有量は1.8重量%であった。試験例2に従い分析の結果、抽出物は分子量10万以下3000以上の範囲にピークは得られず、分子量50万以上から10万までにわたる極めてブロードなピークが検出された。試験例1の方法により分子量10万以上に溶出される画分がβグルカンであることを確認した。

【0047】<評価>以下、実施例及び比較例について、必要に応じて安定性、食感(滑らかさ、硬さ、風味)について評価した。安定性は5°Cで1ヶ月保存後の状態変化を目視で確認した。食感については、パネラー10名により、それぞれ下記3段階の評価基準で評価を